Véhicules hors route
Pour un loisir et une population en santé

Mémoire de la Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches

Présenté à la ministre déléguée aux Transports,
madame Julie Boulet
dans le cadre de la Consultation publique
sur les véhicules hors route

par
Philippe Lessard, m.d.
Directeur de santé publique
Région de la Chaudière-Appalaches

Agence
de développement
de réseaux locaux
de services de santé
et de services sociaux
Québec
Chaudière-Appalaches

Lac-Etchemin
22 juin 2005

106-01616/

Rédaction :
Richard Martin, agent de recherche

Collaboration :
Pierre Deshaies, médecin-conseil
Pierre Lainesse, conseiller en hygiène du milieu
Philippe Lessard, directeur de santé publique
Jean-Pierre Vigneault, coordonnateur équipes santé et environnement et santé au travail

© Agence de développement de réseaux locaux de services de santé et de services sociaux de Chaudière-Appalaches, 2005

Reproduction autorisée à des fins non commerciales avec mention de la source.
Toute reproduction partielle doit être fidèle au texte utilisé.

Document déposé à Santécom (http://www.santecom.qc.ca) : 12-2005-015

ISBN 2-89548-226-8
Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 2005
Bibliothèque nationale du Québec

Dans ce document, le générique masculin est utilisé dans le seul but d'alléger le texte et désigne tant les femmes que les hommes.

TABLE DES MATIÈRES

1. La direction de santé publique de Chaudière-Appalaches 1
1.1. Qui est-elle? 1
1.2. Mandat et rôle 1
1.3. Expertise dans le domaine 2

2. L'intervention de la DSP dans le cadre de la consultation 2
2.1 Pourquoi? 2
2.2 Fil conducteur du mémoire 2

3. Quelques exemples de problèmes en Chaudière-Appalaches 3

4. Les VHR, des loisirs à risque 4
4.1 Traumatismes 4
4.2 Facteurs de risque 5

5. Des effets sur l'environnement, les utilisateurs et les riverains 6
5.1 Environnement physique 6
5.2 Environnement social 7
5.3 Usage et aménagement du territoire 8

6. Le bruit et les effets sur la santé 8
6.1 Bruit et loisirs 8
6.2 Un véritable problème de santé publique 8
6.3 Le repos nocturne...ou l'insomnie 9
6.4 Le mécanisme d'atteinte à la santé 9
6.5 Tolérance à la baisse 10
6.6 Impacts économiques 10
6.7 Des paysages sonores naturels 10
6.8 Des solutions 10

7. Recommandations 13

Références 16

Annexe A - Tableau synthèse de la recherche documentaire partielle sur les blessures, leurs causes et les recommandations provenant de publications scientifiques 19

Annexe B – Guidelines for Community Noise (Berglund et al., OMS, 1999) 39

1. La direction de santé publique (DSP) de Chaudière-Appalaches

1.1 Qui est-elle?

Elle est une direction de l'Agence de développement des réseaux locaux des services de santé et des services sociaux (ADLRSSSS) qui assume divers mandats quant à la protection de la santé publique de même que pour la prévention des problèmes de santé et la promotion du maintien et de l'amélioration de la santé par des actions efficaces.

La direction couvre l'ensemble de la région administrative de la Chaudière-Appalaches, soit un territoire de 15 000 km^2, regroupant 9 MRC, 136 municipalités et un territoire équivalent de MRC, la Ville de Lévis. Elle travaille auprès et en collaboration avec de nombreux partenaires du monde scolaire, municipal, économique, du travail, de la protection publique, de l'environnement, des organismes communautaires, etc.

Sa direction est assumée par le directeur de santé publique lequel est nommé par le ministre de la Santé et des Services sociaux. Il assume une imputabilité professionnelle et personnelle sur la base des mandats qui lui sont confiés par la *Loi sur les services de santé et les services sociaux* (LSSSS), par la *Loi sur la santé publique* (LSP) ainsi que par la *Loi sur la santé et la sécurité du travail*(LSST).

Cinq équipes spécialisées assistent le directeur dans ses mandats : santé et environnement, maladies infectieuses, prévention-promotion en santé physique et psychosociale, santé au travail et connaissance-surveillance-recherche. Celles-ci sont actuellement réparties dans quatre points de services : Sainte-Marie, Lévis, Beauceville et Montmagny.

1.2 Mandat et rôle

Sur la base de la LSSSS, le directeur de santé publique doit notamment:

- Informer la population de l'état de santé des individus, sur les problèmes prioritaires, identifier les groupes les plus vulnérables, des principaux facteurs de risque et sur les interventions jugées les plus efficaces;

- Identifier les situations pouvant mettre en danger la santé de la population et les services préventifs prouvant contribuer à une réduction de la morbidité et de la mortalité;

- Identifier les situations se prêtant à des actions intersectorielles pour prévenir les maladies, traumatismes ou problèmes sociaux.

Il a aussi à mettre en œuvre un plan d'action régional en santé publique (LSP) et à voir à l'organisation des services de santé à l'intention des milieux de travail (LSST).

1.3 Expertise dans le domaine

La DSP dispose d'une équipe en santé environnementale qui traite notamment de problèmes de santé relatifs à l'air extérieur et intérieur, l'eau potable, l'aménagement du territoire, les mesures d'urgence, la contamination des sols et le bruit.

D'ailleurs, la direction a développé une expertise particulière à l'égard du bruit au cours des dernières années . Elle a eu à traiter diverses plaintes de citoyens et divers dossiers d'analyse d'impact de projets. De plus, elle assure la publication d'un bulletin électronique d'information (Tapageur accessible à http://www.santeautravail.qc.ca/tapageur/) couvrant à la fois les domaines de la santé environnementale et de la santé au travail. De même, un des médecins, membre de l'équipe, est aussi rattaché à l'Institut national de santé publique (INSPQ) pour son expertise sur le bruit; il participe aux travaux d'analyse d'une politique publique pour lutter contre le bruit et ses effets sur la santé, de même qu'il participe ces jours-ci à des travaux internationaux portant sur le fardeau de la maladie causée par le bruit sous l'égide de l'OMS-Europe.

Par ailleurs, l'équipe prévention-promotion agit sur la prévention des traumatismes non intentionnels, notamment les traumatismes routiers et hors route.

2. L'intervention de la DSP dans le cadre de la consultation

2.1 Pourquoi?

L'action de la DSP vise à agir en amont des problèmes par des actions efficaces autour de 3 axes : prévention, promotion et protection. Ces actions visent à ce que la population québécoise, notamment celle de Chaudière-Appalaches, soit en meilleure santé, dispose d'une meilleure qualité de vie afin d'éviter et de diminuer l'utilisation du système de soins (conséquences). Parmi ses moyens, elle a recours à l'action intersectorielle.

Les problèmes de santé et de bien-être engendrés par l'utilisation des VHR interpellent le directeur de santé publique. En effet, la présente consultation menée par la ministre déléguée aux Transports vise en particulier à réduire les effets sur la santé et le bien-être reliés à l'utilisation des VHR. Dans le contexte de la santé comme priorité gouvernementale (MSSS, 2005), la DSP vous soumet donc ses réflexions. Celles-ci seront complémentaires de celles qui vous ont été soumises dans le mémoire national de santé publique, le 14 juin à Saint-Sauveur par madame Blandine Piquet-Gauthier, réflexions d'ailleurs que nous faisons nôtres.

2.2 Fil conducteur du mémoire

L'analyse de la DSP et ses recommandations sont fonction des moyens disponibles actuellement ainsi que ceux qui peuvent être créés ou dont la société québécoise peut se doter.

De même, il se base sur le fait que les racines même de la motoneige originent du Québec et que des entreprises de Chaudière-Appalaches y ont contribué au cours des années '60 et '70 : *Sno-Jet* (Thetford Mines), *Auto-Ski* (Lévis), *Boa-Ski* (La Guadeloupe), *Moto-Kometic* (Saint-Jean-Port-Joli), *Eskimo* (Sainte-Hénédine) et quelques autres. Le leadership qui a donné naissance à cette industrie doit encore porter les actions dans le futur.

La DSP reconnaît également que la pratique de ces loisirs est un apport économique indéniable dans la région, notamment par le tourisme qu'elle génère (ex. Festival nord-américain de motoneige et VTT de Thetford Mines qui attire un grand nombre de visiteurs). Le nombre de clubs et la longueur des sentiers traduisent bien une partie de cette importance (Annexe A). Cet apport contribue au niveau de vie d'une partie de la population et en ce sens, elle est un facteur qui contribue à la santé.

De plus, une bonne part du développement de ce loisir repose sur l'implication de nombreux bénévoles. Ceci a aussi un effet bénéfique sur la santé de ces personnes par la valorisation de leur apport à la vie sociale et économique de la région, par les liens sociaux et d'entraide qu'ils tissent ainsi que par la fierté qu'ils en retirent.

De plus, le quad est maintenant devenu un outil de travail important en milieu agricole.

Tous ces éléments positifs potentiels et réels ne doivent cependant pas être maintenus ou augmentés au détriment de la santé et du bien-être des groupes d'utilisateurs et de citoyens qui les côtoient.

Sans prétendre être exhaustif, le présent mémoire vise à illustrer les très nombreuses situations problématiques vécues sur notre territoire, susceptibles d'affecter la santé ou le bien-être de groupes de la population.

3- Les problèmes dans Chaudière-Appalaches

Ces exemples ne sont pas basés sur un inventaire exhaustif. Ils permettent d'illustrer que la région n'est pas exempte de problèmes.

Pour la motoneige, à Montmagny, le chemin des Poiriers donne accès à 3 établissements d'hébergement (motels et hôtels). Or, pour se rendre à l'établissement le plus important, il faut traverser plusieurs entrées de résidences de même qu'une rue transversale. Malgré une limite de vitesse bien visible de 15 km/h, les niveaux de bruit peuvent demeurer nuisibles en raison des accélérations-décélérations que nécessitent les traversées des entrées privées et la montée sur divers amoncellements de neige. À signaler également une école à proximité (100 m environ).

À Lévis, dans l'arrondissement de St-Jean-Chrysostôme, on rapporte des usages qui dérangent les citoyens (voir l'image ci-contre).

ACTUALITÉS LOCALES

VITESSE, MOTONEIGES ET VTT SUR LE TROTTOIR

« C'EST UN SÉRIEUX PROBLÈME »

SAINT-JEAN-CHRYSOSTOME - Certains résidants de la rue Commerciale dans le quartier Saint-Jean-Chrysostome en ont assez de la vitesse et de une passe des motoneiges ainsi que des VTT dans leur secteur. «Des plaintes ont été déposées à la Ville de Lévis depuis 2003, mais rien n'a été fait pour régler la situation. Jamais cet hiver, les adeptes de motoneiges et de VTT emprunteront régulièrement le trottoir pour circuler. Nous sommes presque prêts en arrière sur la rue Commerciale entre les rues de l'Église et Samson. Pendant les Fêtes, j'ai failli me faire frapper par une motoneige. Avec la neige, je n'ai jamais vu venir le bolide qui roulait sur le trottoir à près de 70 km/h. Un certain dimanche, il est passé entre 25 et 30 motoneiges ou VTT à l'heure devant ma résidence», nous a indiqué Jacques Bureau, un résidant du quartier qui n'en finit plus de faire des démarches auprès de la Ville de Lévis. «J'ai discuté avec des membres du Comité de circulation et j'ai assisté régulièrement aux séances du Conseil d'arrondissement...

Face aux nombreuses revendications des gens, la Ville de Lévis a décidé de mandater le Service de police pour surveiller le secteur touché. Depuis mardi dernier, des policiers en motoneige devaient amorcer une surveillance dans le secteur. Les citoyens espèrent que cette intervention sera en fonction sur une longue période pour qu'enfin cesse notamment le passage des motoneiges et des VTT le long de la rue Commerciale entre les rues de l'Église et Samson. (JPD)

À Saint-Nicolas, en décembre 2001, la DSP a produit un avis a propos du bruit généré par les motoneiges.

À Lévis, dans l'arrondissement Desjardins, on remarque que des utilisateurs de VTT quittent la piste pour se rendre jusqu'à des commerces de la route Kennedy, circulant à proximité de plusieurs résidences.

Dans le dernier numéro du *Journal municipal de la Ville de Lévis* (juin 2005), on note le rappel fait par la ville concernant la circulation de VTT sur des pistes cyclables des secteurs de St-Étienne-de-Lauzon et de Ste-Hélène-de-Breakeyville. La ville doit faire appel à la « délation » afin de tenter de faire cesser ces usages présentant des risques pour les autres usagers de la piste en plus de générer une nuisance importante.

4. Les VHR, des loisirs à risque

Un rappel rapide des problèmes au moyen d'une revue de la documentation médicale et de divers autres rapports publiés dans d'autres pays montrent que les conséquences et les causes des accidents de VHR sont semblables. (Voir Annexe A). Le problème des traumatismes non intentionnels dans la région est important. Plusieurs actions ont cours afin d'en diminuer le nombre et ses effets (Cloutier et al., 2004).

4.1 Traumatismes

- Nombreuses hospitalisations (près des ¾ des personnes vues à l'urgence ont été hospitalisées);
- Davantage de personnes mineures pour le quad que pour la motoneige;
- Des blessures graves en VTT (fracture du crâne, cou, colonne vertébrale et traumatismes internes) comparé à la motoneige dans un rapport de 2/1;
- Des séquelles neurologiques;
- Motoneige : jour, fin de semaine, sentier fédéré; chute par suite d'une perte de contrôle et plus de collision avec véhicules routiers que le quad;

- Quad : jour, fin de semaine, sentier public ou privé, perte de contrôle ou renversement;
- Forte proportion où il y avait eu consommation d'alcool;
- Inexpérience;
- Etc.

Mais au-delà de cette liste de blessures, il y a aussi des personnes. Toutes ne sont pas connues publiquement. Mais certaines le sont. Ainsi, une des athlètes para olympique québécoise a perdu l'usage de ses jambes par suite « *...d'un bête accident de véhicule tout terrain* » et ce, à l'âge de 17 ans. Il s'agit de Diane Roy[1] , deux fois médaillée de bronze à Athènes.

4.2 Facteurs de risques :

Il y a donc des problèmes associés aux comportements d'une part, mais aussi au design des équipements et des tracés empruntés.

Hommes, jeunes
Une caractéristique qui permet davantage de cibler la population à risque.

Consommation d'alcool
Il y a une forte proportion de décès et de blessés reliés à la consommation d'alcool, tant au Québec qu'ailleurs. Dans certains cas, on en fait la promotion indirecte. Ainsi, on peut lire, sur une page Internet d'un club de la région, l'invitation suivante : « *... Toute la population est invitée à venir rencontrer [X] au restaurant et [Y] au bar à compter de 10h00 du mardi au jeudi et à compter de 08h00 les vendredi, samedi et dimanche.[...]* ».

Comment prévenir les accidents associés à l'alcool? Comme réduire efficacement les conséquences de cette consommation? Devrait-on aller à une norme légale différente pour la motoneige? Il ne s'agirait pas d'augmenter le nombre de contraventions, mais plutôt d'indiquer les vraies conséquences.

Vitesse motoneige
Des machines de plus en plus puissantes. En 2002, *l'Environnemental Protection Agency* (EPA) des États-Unis rapportait des motoneige équipées de moteurs supérieurs à 100 HP pouvant aller à des vitesses supérieures à 160 km/h (EPA, 2002, p.68261).

En 2003, la *Consumer's Product Safety Commission* des États-Unis, à partir des accidents survenus entre 1982 et 2001, associe une augmentation plus grande des blessures de VTT chez les 400cc comparé aux VTT de plus petites cylindrées. Il faut noter que parmi les nouveaux modèles de quad, on note l'arrive de moteurs de 800cc.

Or, la vitesse est un facteur de risque dans la plupart des accidents en conjonction avec l'alcool et la perte de contrôle ou le renversement. Comment contrôler la vitesse? Doit-

[1] Source : www.dianeroy.com (page consultée le 17 juin 2005).

on restreindre l'accès à certaines cylindrées trop puissantes aux pistes balisées? Les pistes actuelles offrent-elles un degré de protection suffisant en termes d'aménagement sécuritaire?

Par contre, il a été démontré par Rowe, Therrien et al. en 1998 que les patrouilles de surveillance ont eu un effet sur la réduction des décès et sur le nombre des hospitalisations permettant des économies en soins aigus de 70 000$/année et de 5 millions par décès évité.

Noyade
La circulation des VHR sur des surfaces gelées est aussi une cause importante de décès. La circulation sur des sentiers balisés est une mesure qui permet certes de réduire le risque. Par contre, la recherche documentaire a permis de repérer l'existence de vêtements utilisé dans la pratique de la motoneige qui permettraient la protection des utilisateurs en cas de problèmes sur des cours d'eau et de diminuer les risques de noyade (Ostrom et al., 2002). Tous les vêtements devraient idéalement incorporer de telles spécifications.

Sécurité des VHR
Il faut reconnaître que les VHR ont subi des transformations importantes au cours des dernières années. L'amélioration des suspensions par exemple permet une stabilité accrue de ces véhicules. Mais ces améliorations ont des limites.

Il y aurait lieu de revoir la conception des VHR afin d'en améliorer la sécurité. Par contre, doit-on penser à des ententes volontaires avec l'ensemble de l'industrie ? Pour certains auteurs (Lynch et al., 2001 ; Scutchfield, 2003), il semble que cela soit une solution peu efficace. Ils ont basé leur jugement sur les résultats peu probants d'une entente entre *la Consumer's Product Safety Commission* des États-Unis avec les manufacturiers (cesser vente des 3 roues, restreindre grosseur des moteurs pour les véhicules à être utilisés par des moins de 16 ans et offrir des cours d'initiation à la conduite de VTT).

Éducation et information
Les campagnes de sécurité auprès des utilisateurs et locateurs doivent continuer et se renouveler. Les jeunes en milieu scolaire à titre de futurs utilisateurs de même que les agriculteurs ne doivent pas être oubliés pour les initier à une bonne utilisation des véhicules. Par contre, cette action ne présente pas un caractère permanent d'où la nécessité de répéter et de renouveler la forme.

5 – Des effets sur l'environnement, les utilisateurs et les riverains

5.1 Environnement physique
Les moteurs à carburants fossiles, dont ceux utilisés par les VHR, émettent des contaminants (hydrocarbures (HC), oxydes d'azote (NO_x), monoxyde de carbone (CO), ozone, fines particules) qui sont reconnus comme pouvant contribuer notamment à une mortalité prématurée, à une augmentation des problèmes respiratoires ainsi qu'aux

problèmes cardiovasculaires en plus d'avoir des impacts sur la végétation et les sols. (EPA, Federal Register, 68245).

D'un autre côté, en 2002, l'EPA mentionnait que seulement 2% des motoneiges produites utilisaient des technologies plus avancées au plan environnemental (injection ou 4-temps). Elle prévoyait qu'il y en aurait 5% en 2005. Les normes qu'elle a proposées équivalent à une baisse de 30% pour 2006, basée sur les moyennes par manufacturier (CO= 205 g/hp-h et HC : 75g/hp-h). (EPA, 2002, p.68271).

Les critères environnementaux sont de plus en plus considérés par les consommateurs dans leurs achats et il semble être de même chez les motoneigistes. Ainsi, un sondage publié sur le portail canadien de la motoneige rapportait que les critères environnementaux commençaient à faire partie des critères d'achat chez les motoneigistes. En effet, 6% des motoneigistes considèrent cet aspect lors de l'achat, mais il est devancé de beaucoup par la fiabilité (50%), la puissance (15%), le prix (11%), le confort (11%) et la consommation (11%).

En même temps, on peut constater que l'industrie semble être capable de devancer les normes sur plusieurs modèles. Puisque ces normes s'implanteront sur plusieurs années (au Canada, en 2007 ?) et que les modèles moins récents circuleront pendant encore un bon moment (durée de vie bien supérieure à 5 ans), ne faudrait-il pas penser à remplacer plus rapidement le parc de motoneiges et de quad ?

d'accélération plus vive. Tous les moteurs dotés de la technologie Power T.E.K. ains que les moteurs à quatre temps 2 TEC SDI et 4-TEC surpassent les normes 2006-2010 de l'E.P.A. (Agence de protection de l'environnement) des États-Unis.

http://www.ski-doo.com/fr-CA/Index.htm

Monoxyde de carbone (CO) chez les utilisateurs

Les émissions gazeuses ne sont pas sans effet chez les utilisateurs. L'EPA reconnaît que l'exposition au CO et à d'autres polluants de l'air est augmentée pour les conducteurs de motoneiges qui suivent un convoi sur une piste, ces conducteurs étant exposés aux émissions des motoneiges qui les précèdent. (EPA, 2002, p.68245). Le CO augmente le risque pour les personnes souffrant de maladies cardiovasculaires ou de problème vasculaires périphériques (EPA, 2002, p.68245).

Risques eau potable

La circulation des VHR sur certains cours d'eau peut amener une contamination des sources en cas d'accidents, notamment lorsque la glace cède sous le poids d'un VHR. Même si les quantités paraissent peu importantes, elles sont à prendre en considération. Ce sont divers incidents associés à des hydrocarbures au cours des dernières années qui amènent à signaler ce risque potentiel. À titre d'exemple, en février 2003, une contamination par des hydrocarbures d'une rivière alimentant la municipalité de Saint-Henri, a privé d'eau potable 2 400 citoyens et une importante usine de transformation alimentaire pendant plusieurs jours, les obligeant à recourir aux services de la municipalité voisine pour une partie de leurs besoins alors que l'usine a cessé ses activités pendant ce temps. En 2004, des incidents mineurs de contamination de l'eau potable ont amené des ruptures d'alimentation de quelques heures ou de quelques jours, selon le cas, dans d'autres réseaux d'alimentation en eau potable.

5.2 Environnement social

Il existe certains problèmes sociaux associés au développement et au maintien des sentiers ainsi qu'à la libre circulation des VHR. La négociation et la résiliation des droits de passage engendrent parfois de hauts niveaux de stress qui peuvent susciter une tension insoutenable pour plusieurs personnes tant pour les utilisateurs que pour les propriétaires. Quant à la libre circulation des VHR, elle suscite quelquefois des méfaits et de la violence qui ne sont pas sans impact sur la santé des personnes. L'absence de données précises sur ces phénomènes n'indique pas pour autant que c'est un signe de bonne entente et de tolérance. Ces problèmes peuvent également contribuer à une perception encore plus négative de ces loisirs. L'exaspération de plusieurs citoyens face à la motoneige peut parfois provenir de la non-considération des plaintes et d'une absence de recherche de solutions acceptables pour tous.

5.3 Usage et aménagement du territoire

L'usage des pistes cyclables par les VHR peut aussi limiter le développement de sports d'hiver non motorisés telle la pratique de ski de fond ou de la marche en milieu urbain et freiner le développement d'un attrait touristique complémentaire que sont les sports non-motorisés, lesquels pourraient davantage contribuer à la santé de la population.

6. Le bruit et les effets à la santé

Les sons perçus par l'oreille humaine sont souvent agréables, souhaités, recherchés... mais quand ils sont non désirés, qu'ils sont intenses, déplaisants ou inattendus, alors ils deviennent du bruit.

6.1 Bruit et loisirs

Le bruit associé à la motoneige et dans une moindre mesure aux VHR, n'est pas le seul concerné par des plaintes de bruit associées aux loisirs au Québec. À titre d'exemples, signalons : les vols touristiques en hydravions au-dessus de la Rive-Sud de Québec au début des années '90, les vols d'hydravions (Lac-à-la-Tortue, région de la Mauricie, 2004; Lac Sept-Iles, région de Portneuf, 20024), un circuit de course automobile (St-Eustache, 1996), les bars, discothèques ou activités musicales extérieures (ex. Grande-Allée à Québec, 2004; Agora du Vieux-Port, Québec, 2004, les party rave à Sanair, été 2002). Certaines de ses plaintes ont donné lieu à des injonctions, d'autres à des mesures de conciliation avec des citoyens, d'autres à une réglementation municipale mieux établie, etc.).

Ce n'est pas la première fois que les manufacturiers sont questionnés sur la réduction du bruit, notamment des motoneiges. Il y a plus de 30 ans, l'EPA avait déjà analysé en profondeur cette question (Davy and Sharp, 1974).

Il n'y a pas d'étude spécifique connue sur les effets du bruit associés à l'utilisation des VHR. À titre comparatif, les problèmes de bruit sont habituellement considérés par les municipalités qui tentent de les contrôler ou de les réduire. Il suffit de penser aux motocyclettes interdites dans certains quartiers, aux restrictions d'heures imposées aux autobus de touristes en raison du bruit et aussi des émanations dans l'air ou encore à l'interdiction de l'utilisation des freins moteur.

6.2 Un véritable problème de santé publique

Pour la santé publique, le bruit est un problème qui a été non seulement sous-estimé depuis longtemps, ou encore considéré comme une simple nuisance, mais également un problème dont on commence à mieux connaître et comprendre l'ensemble des effets autres que la surdité. Ainsi, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le bruit est un risque pour la santé qui est sous-estimé tant par la population que par les décideurs et acteurs économiques.

La surdité causée par l'exposition excessive au bruit engendre chez les personnes qui en souffrent des conséquences importantes liées aux problèmes de communication comme l'isolement social, les problèmes familiaux et la dépression.

En plus de la surdité, il est bien documenté maintenant que l'exposition répétée à des niveaux de bruit qui peuvent sembler à prime abord relativement faibles, car non dangereux pour l'audition, contribue, par exemple, à une augmentation de la fréquence des maladies cardiovasculaires. De même, le bruit, en plus d'être une gêne et une nuisance, cause des troubles significatifs du sommeil (éveils fréquents, sommeil non réparateur) entraînant des effets sur la santé et le bien-être telle une diminution des performances au travail et une augmentation des accidents domestiques. Il a d'importantes conséquences sur les apprentissages des élèves et sur leur performance scolaire dans les classes où le bruit de fond élevé nuit à la compréhension des paroles de l'enseignant. L'exposition au bruit au travail est une des causes associées à la survenue d'accidents du travail et possiblement de la circulation routière. Plusieurs autres effets du bruit sur la santé sont soit connus, soit fortement suspectés.

6.3 Le repos nocturne ...ou l'insomnie

Il y a un consensus des experts, selon l'OMS, pour que l'insomnie causée par le bruit soit considérée comme un « proxy » de l'évaluation de ses effets à la santé à long terme. Quelle qu'en soit la cause, les conséquences de l'insomnie ont été largement décrites. Au plan des **comportements**, cela se manifeste par une faible performance au travail, de la fatigue, des difficultés de mémoire, des problèmes de concentration, une fréquence accrue d'accidents d'automobiles; au plan **psychiatrique** – dépression, anxiété, consommation d'alcool et autres substances; au plan **médical** – problèmes cardiorespiratoires, gastro-intestinaux, problèmes musculo-squelettiques, affaiblissement du système immunitaire; l'insomnie est même associée à une **augmentation** du risque de mortalité. (OMS, données non publiées, document en préparation).

6.4 Le mécanisme d'atteinte à la santé

Ce qui au point de départ est perçu comme une simple nuisance affectant la qualité de vie, peut également, dans certaines circonstances, entraîner une manifestation claire de stress, laquelle est associée à des effets sur la santé. La nuisance en vient donc à avoir des conséquences néfastes sur la santé.

La réponse au stress, qui amène souvent une réaction de combattre ou de fuir (« *fight or flight* »), apparaît automatiquement quand une personne se sent effrayée (par exemple, lorsque exposée à des niveaux de bruit élevés ou à un bruit inattendu). Cette réaction s'accompagne d'une augmentation instantanée du rythme cardiaque, de la pression sanguine, de la sueur, de la respiration et du métabolisme avec une tension des

muscles. L'augmentation du rythme cardiaque et l'accélération du métabolisme sont essentiels pour permettre une action rapide face au danger. Quand ces situations stressantes causées par des bruits constants ou répétitifs surviennent les unes après les autres, même en l'absence de danger réel, l'organisme continue à réagir et n'a pas de chance de récupérer. En effet, l'organisme ne s'habitue pas, et la même réponse physiologique au stress sera donnée face à des événements stressants. L'activation du mécanisme de réponse au stress sur une longue période et de façon répétée peut perturber plusieurs processus physiologiques, augmente les risques d'obésité, des problèmes digestifs, des problèmes cardiaques (hypertension et maladie cardio-vasculaire) et de la dépression. Ce mécanisme s'applique à une exposition chronique au bruit.

Un écart élevé des niveaux sonores d'un bruit soudain par rapport au bruit de fond peut être plus perturbateur que si ce même bruit soudain survient dans un environnement sonore où un bruit de fond constant est plus élevé. Jusqu'à un certain seuil, on s'habitue à un bruit de fond continu. Celui-ci peut même masquer des bruits soudains. En milieu rural, le bruit de fond est typiquement beaucoup plus faible qu'en milieu urbain. Ainsi, le bruit généré par le passage d'un VHR perturbera beaucoup plus le riverain, plus particulièrement la nuit.

6.5 Tolérance à la baisse

La tolérance sociale longtemps manifestée à l'égard du bruit ambiant diminue. Les médias abordent également de plus en plus les problèmes vécus par une partie de la population exposée au bruit. Le développement de certaines activités motorisées n'est certes pas étrangère à la montée de l'intolérance à l'égard du bruit. Ce qui se cache derrière ces manifestations d'intolérance, ce sont les multiples effets réels ressentis par des populations. La nuisance sentie est le point de départ d'un signal physique perçu comme une agression à laquelle le corps et l'esprit réagissent de façon réflexe. D'où la similitude avec l'intolérance. En fait, il s'agit d'un mécanisme de défense naturel auquel le corps ne s'habitue pas et qui se répète autant de fois que le stimulus bruit apparaît.

6.6 Impacts économiques du bruit

Le bruit peut également avoir des effets sur la consommation de soins ou de médicaments (ex. somnifères, antihypertenseurs) pour diminuer ou tenter de contrôler certains impacts.

6.7 Des paysages sonores naturels

Comme société, il est souhaitable, voire nécessaire de préserver des paysages sonores sains, de préserver des zones de tranquillité. Le maintien de lieux les plus naturels possibles où le silence peut avoir sa place est essentiel, sinon il ne restera plus bientôt que des reconstitutions hollywoodiennes pour nous rappeler ce qu'était la forêt, un ruisseau, un lac, un chant de huard et leur calme. D'ailleurs, l'OMS et divers pays dont le Japon s'intéressent de plus en plus à la préservation d'environnements sonores naturels comme étant un capital à léguer à ceux qui nous suivront.

6.8 Des solutions

Le véhicule

Pour diminuer efficacement les effets du bruit sur la santé, il faut réduire le bruit à sa source même. Il y a des éléments de solutions qui sont connus tels des blocs de caoutchouc absorbant pour réduire les vibrations du moteur et l'insonorisation du compartiment moteur, par exemple, avec des fibres réfractaires qui diminuent certaines fréquences. (Clark, 2001). Il y a même des exemples d'une démarche de solutions empruntée par un des fabricants (Krouse, 2003) (Sans auteur, 2001). D'autres mesures tel le refroidissement du moteur par liquide plutôt que par air et l'ajout d'un convertisseur catalytique à 2 voies sont aussi des pistes de solutions (Hein, 2000). Des compétitions tel le *SAE Clean Snowmobile Challenge*™ ont montré certaines autres pistes de solutions tant pour le bruit que pour les émissions gazeuses (http://students.sae.org/competitions/snow/). D'ailleurs, il y aurait lieu de stimuler et d'appuyer la participation d'un plus grand nombre d'universités québécoises à cette démarche et à la compétition annuelle.

Actuellement, s'il y a des solutions applicables pour le moteur, le principal défi réside dans la diminution du bruit émis par la chenille. Mais rien n'est impossible si l'on a la volonté de chercher de solutions.

De plus, avec les améliorations apportées aux accumulateurs électriques, il semble que le développement d'une motoneige électrique, utile pour certaines fonctions, pourrait aussi se glisser comme une des solutions (Marcoux, 2002 ; Mcglle Electric Snowmobile).

Des aménagements qui préviennent les problèmes

Les MRC et les municipalités peuvent et doivent assurer la pérennité des sentiers, mais pas au détriment de la santé d'une partie de la population. Elles peuvent, entre autres, agir dans le contexte des schémas d'aménagement. On doit éviter de morceler les dispositions pour la réduction du bruit ainsi qu'on doit viser un traitement équitable de tous les québécois tant utilisateurs que riverains. De plus, les municipalités doivent disposer des informations, des moyens et des règlements pour lutter adéquatement contre le bruit.

L'utilisation des anciennes emprises ferroviaires et les pistes cyclables présente un risque plus élevé de nuisances ainsi que de risque de conflit avec le voisinage puisque la circulation est plus importante et que le nombre d'épisodes bruyants peut devenir extrêmement élevé. De même, le risque pourrait alors être étendu autant le jour que la nuit, en l'absence de normes. Le règlement actuel d'interdiction de circulation entre 22h et 6h est un premier pas intéressant pour diminuer les impacts sur le sommeil des riverains et aussi des touristes utilisateurs de motoneige. De plus, les aménagements doivent éviter la proximité de certains édifices dits sensibles tant pour la communication (écoles, centres de la petite enfance) ou la tranquillité (hôpitaux, résidences personnes âgées).

Par ailleurs, la règle du 30/30, soit 30 km/h à 30 m des résidences est-elle suffisante pour assurer la quiétude et la santé de la population avoisinant les sentiers? Il y aurait lieu de vérifier si à cette vitesse, compte tenu des VHR en circulation, la valeur guide de l'OMS (voir annexe B) qui est de ne pas dépasser LA_{max} 45 dBA pas plus de 10 à 15 fois

par nuit à l'extérieur de la chambre à coucher entre 22h et 6h est respectée (à titre comparatif, le niveau de la voix humaine est de 50 dBA). De même, permet-elle d'assurer un $L_{AEQ\text{-}16\ heures}$ de 55 dBA pendant la journée? Il semble clair que la possibilité qu'ont actuellement les municipalités ou les propriétaires de déroger à des normes minimales n'est pas compatible avec le droit au sommeil que devrait avoir tout citoyen.

L'éducation et l'information aux utilisateurs
Cet aspect est complémentaire. Point positif à signaler, la sensibilisation est débutée par la Fédération québécoise des clubs de quads. Ainsi sur la *Carte de sentiers de Quad 2005, 6e édition, Région Touristique Chaudière-Appalaches*, on retrouve une insertion :« Attention au bruit- Régime moteur au ralenti ».

Marquage CE

Il y aurait lieu de prévoir l'étiquetage de certaines émissions produites par les VHR. Cette solution a démontré une efficacité auprès des consommateurs dans le domaine de la santé pour le tabac et les gras trans, par exemple. L'étiquetage est aussi utilisé pour la consommation énergétique de produits tels les automobiles ou les électroménagers. De même l'EPA demandera pour 2006 un tel étiquetage pour les émissions de gaz (« *emission control information label* ») (EPA, 2002, pp. 68387-68389). De plus, il y a déjà certaines compagnies qui l'intègrent dans les spécifications de produits vendus dans un créneau où il est reconnu que les appareils sont bruyants comme les souffleuses à feuilles (Black & Decker). De même, cette mesure est déjà adoptée par la Communauté Européenne (CE) pour les équipements utilisés à l'extérieur (Parlement européen, 2000 ; Directive 2000/14/CE). Au Canada, l'Association canadienne pour la normalisation (ACNOR/CSA) a produit une norme qui pourrait peut-être servir de guide pour appliquer une telle mesure : *Noise Emission Declarations for Machinery – CSA Z107.58* [2].

Ce moyen présente l'avantage de sensibiliser acheteurs et fabricants pour un choix environnemental plus éclairé. Il peut aussi devenir un élément de marketing et de compétitivité international fort intéressant.

Surveillance sur les sentiers et relais
Pour effectuer un contrôle efficace, il n'est pas recommandé d'effectuer la mesure de l'intensité sonore (sonométrie) afin de sensibiliser ou faire payer les récalcitrants (ex. silencieux non d'origine ou vidé de son contenu). La mesure de l'intensité sonore est surtout pratique pour connaître l'ampleur d'un problème à un site ou pour un groupe donné, et pour déterminer les correctifs à apporter. Dans un esprit de contravention, cela n'est guère utile. Une vérification de la présence d'équipement d'origine (silencieux non modifié et non vidé de son contenu) est préférable. Par exemple en France, un article du code de la route permet de sanctionner le comportement anormalement bruyant (régime moteur, heure, proximité de bâtiments sensibles). Ce même article du code de la route permet tout aussi bien de constater la non-conformité d'un silencieux, même en l'absence de comportement anormal de l'utilisateur (Centre d'Information et de Documentation sur le bruit).

[2] http://www.csa-intl.org/onlinestore/ISO_Search_Results.asp?query=107.58

7. - RECOMMANDATIONS

Véhicules :

1- Que les fabricants implantent plus rapidement des technologies à faible émission sonore et de réduction des polluants retrouvés dans les gaz d'échappement sur des équipements intégrant une meilleure protection des utilisateurs (ex. protection en cas de renversement pour les VTT, augmenter stabilité des motoneiges, vibrations,etc.) sur tous les équipements vendus aux consommateurs

2- Que les fabricants et l'État québécois suscitent davantage de recherche au Québec, notamment dans les établissements d'enseignement, pour réduire le bruit, les vibrations et les gaz d'échappement sur les VHR

3- Que les fabricants, par exemple au moyen de programmes de rabais, suscitent un renouvellement plus rapide du parc de VHR pour des modèles environnementalement plus efficaces et moins bruyants (injection directe ou 4-temps).

4- Que tous les nouveaux VHR disposent d'un étiquetage obligatoire informant les futurs acheteurs non seulement pour les émissions de polluants atmosphériques (EPA, par exemple), mais aussi du niveau de bruit émis par le véhicule.

5- Que l'État québécois exerce ses pouvoirs d'influence pour intégrer des normes de protection des utilisateurs auprès du gouvernement fédéral et du *Specialty Vehicle Institute of America*.

6- Sachant que la durée de vie d'une motoneige, par exemple, est supérieure à 5 ans, que tous les VHR neufs ne satisfaisant pas aux normes environnementales établies par l'EPA ne soient pas vendus en territoire québécois à compter de 2006.

7- Que l'État québécois suscite le retrait des VHR à 3 roues encore immatriculés.

Équipements de protection

8- Afin de réduire et d'enrayer le nombre de noyades associées à l'utilisation de VHR, les fabricants de vêtements spécialisés et de VHR devraient proposer des vêtements permettant la flottaison des conducteurs circulant sur des cours d'eau que l'on croit gelés.

Environnement

9- Que les MRC revoient l'ensemble des schémas d'aménagement afin de trouver des solutions aux problèmes de pollution sonore et atmosphérique par les VHR, notamment par la mise en place de distances minimales à respecter dans le but de protéger la santé des citoyens et de garantir la pérennité par l'interdiction de construction de résidences ou d'édifices sensibles à proximité des sentiers.

10- Pour éviter le risque de contamination par des hydrocarbures, évaluer la pertinence de circuler sur les bassins hydrographiques servant à l'approvisionnement en eau potable.

11- Que les heures de circulation établies par le décret 1222-2002 soient maintenues et étendues à tout endroit à proximité d'endroits habités afin de favoriser la tranquillité et d'éviter des effets sur la santé des populations.

12- Que soit réalisée une étude sur l'efficacité de la mesure du 30 km/30 m à réduire le bruit pour les riverains, tant de jour que de nuit.

13 -Sachant l'existence d'un guide d'aménagement des sentiers de quad pour diminuer les effets sur la faune,
Qu'un guide de planification et de développement des sentiers de motoneige et de quad soit produit et qu'il intègre notamment les contenus suivants :

- Aménagement sécuritaire pour les utilisateurs (design des sentiers, signalisation, barrières sécuritaires suggérées-lien UPA, etc.);
- Santé des riverains (éloignement des résidences pour émissions polluantes tant gazeuses que sonores, bâtiments sensibles (écoles, centre de la petite enfance, résidences, etc.),
- Réduction des effets sur les habitats (moyens préconisés, constructions, etc.)
- Etc.

14- Que des mesures soient prises afin de préserver des paysages sonores naturels.

Personnes

15- Si cette solution peut présenter un certain réalisme, que les clubs de VHR fassent la promotion de la stratégie du « chauffeur désigné », notamment dans les lieux fréquentés par les utilisateurs (relais, hôtels, restaurants, bars) et ce, au même niveau de responsabilité sociale que pour la conduite automobile, comme empêcher un motoneigiste ou quadriste de prendre son véhicule.

16- Considérant l'efficacité de la surveillance des sentiers, augmenter le nombre d'agents de surveillance des sentiers afin de réaliser davantage de prévention et de sensibilisation à l'égard des divers facteurs de risque et du bruit.

17- Combattre l'inexpérience des conducteurs par des moyens appropriés via les locateurs (cours préalable, vêtement de protection, type de véhicule et limite des cylindrées, etc.)

18- Qu'une sensibilisation soit réalisée en milieu scolaire auprès des jeunes, principalement en milieu rural, laquelle pourrait s'intégrer dans les cours d'éducation à la santé.

19- Voir avec les organismes impliqués dans la sécurité en milieu agricole (ex. CSST, UPA), le développement d'outils permettant l'apprentissage d'une conduite adaptée et sécuritaire des VTT.

20- Que l'ensemble des manufacturiers réalisent de vastes campagnes d'informations auprès des utilisateurs, notamment par le biais d'émissions spécialisées (agriculture, chasse, loisirs, etc.), se basant sur des situations réalistes pour tous les types de VHR (VTT, motoneiges, motocross).

Légal-réglementaire

21- Dans le but de diminuer la vitesse élevée qui est une cause importante des accidents, que soit analysée la possibilité que les clubs, au moment d'émettre les droits d'accès aux sentiers balisés, restreignent l'utilisation de VHR dotés de fortes cylindrées sur ces sentiers.

22- Que soit analysée la possibilité de limiter la conduite de VHR de forte puissance aux moins de 16 ans disposant d'un certificat de compétence, compte tenu des difficultés à contrôler ces véhicules en raison de leur taille.

23- Puisque la consommation d'alcool est un facteur très important dans la cause d'accidents et que dans une situation de loisirs, la propension à en consommer est probablement plus forte, que soit amorcée une réflexion sur la consommation d'alcool lors de la pratique de loisirs motorisés et sur le niveau légal toléré.

24- Que la présence de silencieux d'origine et en bon état soit davantage contrôlée sur les VHR.

25- Que les municipalités soient appuyées par toutes les instances concernées afin qu'elles disposent de moyens adéquats pour limiter efficacement les problèmes de bruit sur leur territoire, plus particulièrement celui associé à l'utilisation de VHR.

26- Que soit limité le nombre de VHR en circulation sur certaines portions du réseau, notamment les parcs

RÉFÉRENCES

[Sans auteur] **Une motoneige électrique pourrait être disponible dans cinq ans. Mercredi 29 décembre 2004.**
http://www.radio-canada.ca/regions/estrie/nouvelles/200412/29/003-motoneige-pile.shtml

[Sans auteur] **Un nouveau modèle de motoneige.** Dimanche 21 janvier 2001.
http://www.radio-canada.ca/regions/ottawa/nouvelles/2002/archives/index.asp?val=13591

Berglund, B.; Lindvall, T. et D.H. Schwela. **Guidelines for Community Noise**. World Health Organization, Genève, 1999, 159 p.
http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html

Black & Decker, Exemple d'étiquetage de produits et déclaration sur émission sonore : souffleuse à feuilles – *Leaf Hog High Performance Blower Vac, BV4000*
http://www.blackanddecker.com/outdoor/ProductDetail.aspx?PID=6216&RHID=677&P=ProductDetail.aspx&ATT=AttachmentDetail.aspx&ACC=AccessoryDetail.aspx&ACS=AccessoySet.aspx&R=ProductListByType.aspx

Davy, B. A. And B.H. Sharp. **Control of Snowmobile Noise. Volume 1 : Technology and Cost Information. U.S.** Environmental protection Agency, Washington, 1974, 41 p. + annexes.
http://www.nonoise.org/epa/roll1/roll1doc10blp11.pdf

Centre d'information et de documentation sur le bruit. **Bruits de voisinage, bruit des deux-roues : vers des contrôles plus efficaces**
http://www.infobruit.org/FR/info/Actualites/de/la/gestion/des/nuisances/sonores/1152/12

Clark, B.; Curley, P.; Daugherty, H. et al.,**Modifications of a 1998 Polaris Indy Trail Snowmobile for Reductions in Emissions.** Colorado School of Mines, 2001, 9 p. (voir p. 6)
http://egweb.mines.edu/studentproject/snowmobile/2001-02-0003.doc

Cloutier, F.; Morin, D. et al. **Plan d'action régional de santé publique 2004-2007.** ADLRSSS, Sainte-Marie, Juin 2004, 150 p.
http://www.rrsss12.gouv.qc.ca/documents/Plandactionregionaldesantepublique2004-2007.pdf

Club motoneige Le Petit Canton - le relais et les sentiers sont maintenant ouverts
http://www.motoneiges.ca/actions/mainMenuClick?lg=fr&item=main&page=articleDetails&id=36

EPA (2002) . **Part II – Environmental Protection Agency. 40 CFR Parts 89 et al. Control of Emissions From Nonroad Large Spark-Ignition Engines, and Recreational Engines (Marine and Land- Based); Final Rule**
Federal Register / Vol. 67, No. 217 / Friday, November 8, 2002 / Rules and Regulations, pp. 68242-68447.
http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-AIR/2002/November/Day-08/a23801.pdf

Hein, A.; Jagush, D.; Mills, J. et al.**1998 POLARIS INDY TRAIL: An Entry by Minnesota State University, Mankato in the "Clean Snowmobile Challenge 2000"**.SAE, The Engineering Society for Advancing Mobility Land Sea Air and Space., 2000, 12 p. (SAE Technical paper series 2000-01-2754).
http://www.deq.state.mt.us/CleanSnowmobile/solutions/challenge/2000-01-2574.pdf

International Snowmobile, Hall of Fame.
http://www.ishof.com/antique/antique_restorer.shtml

Krouse, J.. *Sound and Snow*. **Sound and Vibration** December 2003, pp. 14-17.
http://www.sandv.com/downloads/0312krou.pdf

Marcoux, J. La motoneige à quatre temps fait fureur chez les marchands. **Radio-Canada, vendredi 13 décembre 2002.**
http://www.radio-canada.ca/regions/Quebec/nouvelles/200212/13/006-quatre-temps.shtml

McGill Electric Snowmobile Website. http://www.electricsnowmobile.mcgill.ca/

MSSS- Direction des communications. **Plan stratégique 2005-2010 du ministère de la santé et des Services sociaux**. Québec, 2005, 48 p.
http://publications.msss.gouv.qc.ca/acrobat/f/documentation/2005/05-717-01.pdf

[Parlement européen, 2000]. **Directive 2000/14/CE du parlement européen et du conseil du 8 mai 2000 concernant le rapprochement des législations des États membres relatives aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments.** Journal officiel des Communautés européennes. 3 juillet 2000, 78 p. (L 162/1-L162-78).
http://europa.eu.int/eur-lex/pri/fr/oj/dat/2000/l_162/l_16220000703fr00010078.pdf

Portail canadien de la motoneige. **Aspect le plus important lors de l'achat d'une motoneige.** http://www.motoneiges.ca/actions/mainMenuClick?lg=fr&item=main&page=articleDetails&id=231

SAE Clean Snowmobile Challenge™ http://students.sae.org/competitions/snow/

U.S. Consumer Product Safety Commission. **All-Terrain Vehicule Safety.** http://www.cpsc.gov/cpscpub/pubs/540.html

ANNEXE A - Tableau synthèse de la recherche documentaire partielle sur les blessures, leurs causes et les recommandations provenant de publications scientifiques.

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
POLLUTION ENVIRONNEMENTALE - MOTONEIGES						
Bishop et al., 2001 1		1998-1999 Impacts environnementaux de la motoneige dans le parc de Yellowstone	1385 mesure de CO et HC CO : moyenne de 392 g / kg d'essence utilisée (± 4) HC : moyenne de 237 g / kg d'essence utilisée (± 1) Toluène (460 mesures) Résultats : 32 g/kg de carburant (± 1) Motoneige responsable de 27% des émissions annuelles de CO et 77% de HC dans le parc.	Reconnaissance comme source mobile de pollution pour le CO et les HC (exemple Yellowstone)		
MOTONEIGES						
Rehn et al., 2005 2		Caractériser vibrations à tout le corps pour véhicules tels motoneiges, dameuses de pistes, etc.	Vibrations sont un facteur de risque pour problèmes musculo-squelettiques au cou chez les conducteurs professionnels des véhicules étudiés. Possibilités autres facteurs synergiques.	Vibrations sur VTT plus importantes que la valeur guide européenne		
Stewart et al., 2004 4		Manitoba	480 blessures chez 294 patients 81 décès (28%) 3% blessures plexus brachial 2% dislocation du genou Blessures musculo-squelettiques : 57%	31 % sur la route Vitesse excessive : 54% Éclairage sous-optimal : 86% Alcool > 0,08 : 70% Traumatismes seraient dus à des erreurs humaines potentiellement « prévenables ». Conducteur contrôle les facteurs de risque.	Surtout consommation d'alcool.	Inefficacité des contrôles sur les pistes, accidents hors sentiers balisés.

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Decou et al., 2001 5		1991-2000 Dossiers médicaux des enfants décédés. Données provenant de 3 sources.	31 enfants décédés. Garçons : 65%; âge moyen : 12 ans Accidents et décès chez enfants ≤ 17 ans. Blessures tête (71%), principale cause de décès. Membres 58% 1 décès blessure massive tête Autre source : 32 décès (bases nationale et États) 70% garçons; âge moyen : 14 ans	Collision objets fixes (42%) Collision avec véhicules motorisés (35%)	Restreindre utilisation chez les moins de 16 ans, casque , permis pour les plus vieux (« *graduated licensing* »). Port du casque universel.	
Pierz, 2003 6			Blessures Amérique du Nord : 200 décès, 14 000 blessures Fractures des extrémités et blessures aux organes internes Décès : multi-traumatismes avec blessures à la tête.	Vitesse, alcool, inexpérience conducteur, jugement pauvre	Éducation et Législation	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Rowe et al., 1994 10		1985-1990 Ontario Cas contrôles : échantillon de conducteurs décédés lors d'accidents d'autos et de motocyclettes.	Motoneige : 108 décès Autos : 432 décès Motocyclette : 108 décès	Motoneige : Jeunes H, âge moyen : 30 ans Les conducteurs décédés en motoneige seraient davantage associés (plus de 4 fois) à l'usage d 'alcool que pour les décès chez les conducteurs d'autos ou de motos. Fin de semaine : 67% Association éclairage sous-optimal. Alcool > limite provinciale : 64%. Données appariées pour l'âge et le sexe. Accidents causés par l'alcool lorsque ajusté pour les conditions d'éclairage = alcool facteur prédominant.	Réduire l'utilisation de l'alcool chez les jeunes hommes.	
Rowe et al., 1992 11		Ontario 1985-1990	131 décès Constats : Augmentation du nombre de décès, Croissance rapide du nombre de motoneige Risque d'accidents reste relativement constant.	Jeunes hommes surtout victimes. Accidents fatals surtout sur les lacs (66%). Surtout fins de semaine. La plupart du temps lors éclairage sous-optimal (16h-8h). 69% alcool dont 57% > limites permises.	Facteurs prévenables. Des stratégies doivent être prises pour réduire le taux de ces accidents.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Tostrup, 1994 13		Scandinavie (Finlande, Suède et Norvège) 1993-1994 Gardiens de troupeaux de rennes.	Problèmes rapportés par certains utilisateurs dans pays scandinaves : douleurs lombaires, cervicales, aux bras, genoux et syndrome doigts blancs reliés à la conduite de la motoneige.	Postures, vibrations, impacts avec le sol et manipulation de la motoneige. Les positions de conduite donneraient la plupart des problèmes de santé : dos courbé, lordose cervicale prononcée, membres supérieurs trop hauts, coudes plus ou moins droits et fléchis et déviation cubitale en raison de la position des poignets.	Lors étude, design des motoneiges ne permettaient pas au conducteur de s'asseoir le dos droit. Étude a précisé les angles de confort qui devraient avoir les membres (bras, genoux, etc.), hauteur du siège, du guidon, etc.	
MMWR, 19 déc. 2003 14		Étude nord-est des États-Unis d'Amérique, 2002-2003	28 décès dans 3 États.	Décès : vitesse excessive, conduite inattentive ou non-prudente, inexpérience.	-Limiter la vitesse. -Réglementation plus forte sur les règles d'utilisation et de conduite. -Campagne d'éducation.	
Landen et al., 1999 15		Alaska, 1993-1994 Nature et fardeau des blessures en motoneige en analysant décès et hospitalisations comparés avec ceux de véhicules routiers.	Taux de décès et hospitalisations plus grands pour motoneige que véhicules sur routes. Décès : 26	Noyade (glace) : 8. Éjectés : 8. 58% impliquaient obstacles naturels (rocher, rivière, ravin). 17 avec analyse sanguine : 65% > 100 mg/dL. Obstacles naturels et intoxication par alcool contribueraient au plus grand risque de décès associé à l'usage de la motoneige.	-Développer des pistes plus sécuritaires pour diminuer blessure.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Beilman et al., 1999 16		1988-1996 Minnesota	274 patients âge moyen : 29 ans Ratio H/F : 6,6/1 Taux de mortalité du groupe : 3,6% (10/274) Unité de soins intensifs : 2 : ± 5 jours 8 : ± 9 jours Fractures des extrémités = blessures les plus fréquentes. Taux des blessures, dans la série étudiée, similaire aux motocyclistes dans les États avec le port du casque obligatoire.	Blessures causées par la consommation d'alcool et les hautes vitesses maintenant atteintes par les motoneiges de nouvelle génération. Consommation alcool : 44%. Port casque : 35%; Non port 10% et non indiqué 55%. Vitesse au moment de l'accident : moyenne de 75 km/h (variant de 16 à 1666 km/h) 26% excédaient la vitesse maximale au Minnesota qui est de 90 km/h. Ni l'indice de sévérité des blessures ou celui du coma (*Glascow Coma Score)* n'était associé avec la vitesse rapportée. Accidents surviennent en après-midi et en soirée.	-Éducation des conducteurs. -Renforcement des restrictions pour l'alcool.	
Sundstrom et al., 1994 17		Suède 3 ans	109 personnes blessées N. d'accidents par véhicules enregistrés : 5/1 000 88 H; 21 F 20-29 ans 6 ont moins de 16 ans Blessures membres inférieurs surtout : 32% 26 % des cas avec blessures importantes 18% hospitalisés, séjour moyen de 5,7 jours 4 décès	La plupart : chute en bas de la motoneige.		

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Hamdy et al., 1988 18		Labrador, 1969-1986	237 H; 73 F Majorité < 30 ans (73%) Conducteurs,= 57% des blessés Membres inférieurs 43% Tête et cou 28% < 10% port du casque	Chuter en bas des machines et collision = 60% des blessures.	-Protection : modifier design des motoneiges, notamment augmenter protection pour les membres inférieurs. -Renforcement législation. -Prévention : intensifier l'éducation du public à l'égard des risques.	
Farley et al., 1996 20		Étude par Clinique Mayo, Rochester 1991-993	42 cas (38 H; 4 F) Hospitalisations par suite accidents motoneige Raison première hospitalisation : fracture osseuse (18), traumatisme abdominal (9), blessures tête (5), blessures diverses (10). 62% ont requis opération urgente Durée moyenne hospitalisations : 6 jours (de 1 à 43 jours; médiane = 9 jours) 25% (n=13) ont eu des complications 1 décès par hypothermie coûts moyens : 16 227$ (1 000 à 51 000 $) Coûts financiers et physiques élevés			

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Ostrom et al., 2002 21		Suède, 1973-1998	Décès : n = 157 Moyenne d'âge : 39 ans Hommes : 92%	Fins de semaine : 75% Entre 18h-02h00n : 59% Noirceur : 63% Temps clair : 84% À des fins de loisirs : 94% 64% alcool, moyenne concentration sanguine : 1,7g/L. Plus d'ébriété lors fins de semaine et congé (75%) que pendant la semaine (51%) plus la nuit (92%) que le jour (52%). Couler dans l'eau : 38% Collision objets immobiles : 20% Les 2 facteurs les plus contributifs : alcool et vitesse.	2 moyens de prévention les plus importants : casque et habit de motoneige flottant.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Rice et al., 2000 24		Enfants ≤ 17 ans, EUA 1990-1998 291 incidents, banque de données sert à un organismes américain (CPSC) pour surveiller accidents et décès reliés à des produits de consommation. Loisir avec grand impact économique : vente, vêtements, accessoires, vacances, etc.) Une étude réalisée par l'association des manufacturiers montre que ce loisir est pratiqué par des familles qui ont des enfants.	Garçons (73%) Âge médian : 13 ans 27% chez les 10 ans et moins 90% traités dans les urgences 8% hospitalisés à l'hôpital consulté 1,4% transféré autre hôpital 1% décédés avant arrivée à l'urgence 31% contusions, écorchures 22% lacérations 20% fractures 14% entorses M. supérieurs : 28% Visage, tête, cou : 28% M. inférieurs : 20% Genou : 10%	Collision avec objets fixes : cause la plus fréquente des décès : 43% Pertes de contrôle: taille, poids et vitesse potentielle rendent contrôle difficile aux petites personnes. Lien alcool pour accident avec enfants : sous rapporté selon les auteurs.	-Tenir compte des tailles variées des conducteurs pour augmenter la sécurité des motoneiges. -Encourager l'utilisation des pistes balisées et damées (pour diminuer collision objets fixes) Ex. Ontario : décès 8% sur pistes, 66% lacs et rivières, 26% routes. -Éducation : éviter tirer des objets non conçus : tubes, traîneaux, etc. -Patrouilles des sentiers par des bénévoles -Les moins de 16 ans : restreindre l'utilisation par les plus jeunes. -Casque : reconnu dans plusieurs études (motocyclette et VTT) pour réduire sévérité des blessures .	
James et al., 1991 25		1977-1987	Surtout des hommes : 77/88 19% enfants < 16 ans 106 fractures chez 71 patients 25% avec plus d'une fracture 11/88 avec perte de conscience 3 décès	Majorité de blessures causées par une conduite avec un jugement inadéquat amenant collision avec obstacles . Inexpérience, alcool, conduite erratique, vitesse excessive, peu de suivi des conseils du manufacturier		

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Institut canadien d'information sur la santé (ICIS), 2003 32		2000-2001, Canada, 5 provinces le Québec participe au Registre mais n'a pas fourni d'information propre à la pratique de sports ou d'activités récréatives. Données : Registre national traumatismes 30 hôpitaux, 7 provinces	16 % des blessures graves qui se produisent dans le cadre de la pratique de sports ou d'activités récréatives en 2000-2001 sont associées à la motoneige. Ce chiffre dépasse de beaucoup les autres activités hivernales populaires comme le ski alpin (6 %) et la planche à neige (5 %). Âge moyen des victimes d'incidents liés à la motoneige : 33 ans Majorité (85 %) = H 9 décès (7%)	92 cas hospitalisations à la suite de blessures graves et avec taux d'alcoolémie; 26 % avaient consommé de l'alcool auparavant.	-Le risque de subir une blessure peut être grandement diminué en s'abstenant de consommer de l'alcool avant de faire de la motoneige .	
Rowe, Therrien et al., 1998 34		1998	Vérifier efficacité d'un programme de surveillance des motoneiges sur les pistes (policiers communautaire et volontaires formés comme constables spéciaux). Pré-intervention : 1990-1992 Post-intervention : 1993-1995 Sudbury, Ontario.	Pré-intervention : 102 blessés 87 hospitalisations 15 décès Post-intervention : 57 blessés 53 hospitalisations 4 décès Comparables pour les événements et les caractéristiques démographiques des blessés..	-Des interventions impliquant le renforcement de al surveillance sur les pistes peut réduire l'incidence des blessures reliées à la partqiue de la motoneige. Économies de 70 000$/année en soins aigus et de 5 000 000 $ par décès.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
V T T (quad)						
Aitken net al., 2004 3		Groupes de discussion (*focus groups*) auprès d'adultes et d'adolescents, pour analyser connaissances, pratiques et croyances des utilisateurs de VTT pour développer des stratégies afin de promouvoir sécurité chez les utilisateurs.			Campagnes de promotion pour limiter blessures chez les enfants. Campagnes doivent montrer des situations pratiques et réalistes pour être crédibles. Les messages sur les conséquences sont ceux qui ont semblé avoir le plus d'impact. Les auteurs suggèrent que les approches uniquement basées sur l'âge sont considérées comme non réalistes. Jeunes croient qu'un âge spécifique pour conduire peut être une stratégie utile. Messages montrant les risques pour les jeunes conducteurs a retenu l'attention. Faire la promotion et l'éducation, incluant des cours de sécurité pour conducteurs et chasseurs.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Rodgers et al., 2001 8		1997 EUA Deux sondages nationaux : -conducteurs blessés et traités dans urgences des hôpitaux; -auprès utilisateurs de VTT			Efforts de sécurité doivent porter sur : réduire blessures chez les enfants. Programme d'entraînement pour nouveaux conducteurs. Encourager les personnes à se départir des 3 roues encore en utilisation.	
Pekkarinen et al., 1992 12		Finlande, étude en 1992 auprès de proprios de VTT : -utilisation -protection employée -accidents survenus -suggestions pour développement VTT		Situations dangereuses : culbuter par dessus (35%) et chuter en bas (20%) Accidents et situations dangereuses concentrés chez utilisateurs professionnels qui conduisent beaucoup en terrain accidenté. Conduite jugée plus dangereuse que la motoneige.	Mesures jugées efficaces par les répondants : casque et bottes hautes, mise en place d'un âge minimal pour la conduite. Au plan technique, mesures efficaces : protecteur de jambes (*leg room*), repose pieds, structure en cas de renversement.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Lynch,et al. 2001 19		Étude visant à mesurer l'effet d'un entente volontaire (cesser 3 roues, restreindre grosseur moteur pour VTT à être utilisé par moins de 16 ans et offre de cours d'initiation à la conduite de VTT entre la *Consumer's Product Safety Commission* (EUA) et tous les manufacturiers de VTT, 5 ans après, sur les blessures et décès d'enfants.	Introduit en 1971, a amené une augmentation importante des décès et blessures chez les adultes et enfants. 51 enfants 2 décès 2 enfants paralysés de façon permanente Blessures musculo-squellettiques (orthopédie) sont les plus courantes 61% fractures ouvertes ou en plusieurs morceaux. L'ampleur et la sévérité des blessures montrent que ces véhicules de loisirs sont excessivement dangereux pour les enfants.	Les plus courantes : perte de contrôle ou chutes. Port du casque : 30%.		La convention volontaire a eu peu d'effets sur la réduction des blessures.
Rio-Rebyoras et al., 2002 22		Étude longitudinale		Alcool, non port du casque, inexpérience, vitesse excessive.		
Scutchfield, 2003 26		Analyse du risque pour réduire fréquence et gravité des blessures en VTT.			Réglementation	L'entente volontaire en vigueur depuis plus de 10 ans entre manufacturiers et *CPSC* (EUA).

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Acosta et al., 2003 27		Revue des patients admis entre avril 2000 et novembre 2002. Comparaison morbidité VTT avec celle de la motocyclette	74 victimes VTT (3,8%) âge moyen : 23, 9 ans (±9,4) 169 victimes motocyclettes (7,1%) âge moyen : 29,19 ans (±11,5) VTT : plus forte incidence de blessures à la tête et au cou que motocyclistes Mortalité similaire.		-Augmenter les efforts pour appuyer les législateurs à mieux protéger les conducteurs de VTT.	
Murphy et al., 2004 28		Revue des enfants de moins de 16 ans admis en centre pédiatrique tertiaire pour des blessures reliés au VTT sur une période 12 ans et ½.	92 patients 79% garçons âge moyen : 12, 1ans 16% âgés de moins de 10 ans Blessures poitrine et abdomen. 4/20 des blessés à la tête portaient un casque. Ratio (*odds ratio*) blessures à la tête avec casque : 37/40 Hospitalisations durée : 3jours 12% hospitalisés pendant plus de 2 semaines. 2 décès.	Renversements/capotage : 32% La petite taille des enfants peut contribuer au renversement, aux tonneaux ou pertes de contrôle des VTT. Il peut y avoir une augmentation du risque chez les enfants diagnostiqués hyperactifs.	-Casque diminue l'étendue des blessures. -Politiques pour limiter la promotion et l'utilisation des VTT par les enfants.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Lower et al., 2005 29		VTT en agriculture, Australie			Augmenter la promotion de la sécurité aux points de vente. S'assurer que les vendeurs disposent de modèles variés pour répondre aux besoins désirés. Qu'ils connaissent l'importance de bien conseiller sur les vêtements et équipements de protection. Disposer de guides de sécurité adaptés à l'usage fait en milieu agricole et rural (vérification, vêtements, protection, vitesse, interdiction passagers, entretien, compétences de base pour la conduite). Restreindre utilisation chez moins de 16 ans, sauf sur évaluation des compétences. Matériel éducatif pour aider adultes à développer compétences des novices. Développer cours de conduite adaptés. Limiter vitesse VTT pour agriculture. Examiner le redesign des sièges pour réduire le transport de passagers.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Maull, 2004 30		1999-2001 Carraway Medical Center Birminghma, Alabama	17 patients 14-66 ans Séjour hospitalisation : 8,4 jours (de 1 à 58 jours) Soins intensifs : 14/17 7 : transport médical aérien 3 : directement bloc opératoire à leur arrivée 2 décès (mortalité 13%) 3 réhabilitation long terme (18%) Blessures selon systèmes : Système nerveux central : 10 Maxillo-facial : 5 Thoracique : 7 Abdomino-pelvien :4 Musculo-squelettique :8 Opération requise dans 60% (10/17) Complications : paralysie, détresse respiratoire pneumonie, jaunisse.	Facteurs de risque : Capotage 6 cas Port du casque 1/10 Consommation drogues, alcool ou médicaments : Alcool : 4 Cocaïne positif : 4 : Amphétamine : 1 Marijuana : 4	-Augmenter les efforts pour réduire l'inexpérience des conducteurs, la consommation d'alcool, la vitesse excessive et la conduite sans équipement de protection.	

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
Brown et al., 2004 31		1988-2004 15 ans Risques chez les enfants	1982-2001 : 4 541 adultes et enfants tués lors d'accidents de VTT 1 714 enfants de moins de 16 ans ou 38% des décès, ont été tués dans des accidents de VTT. 799 étaient âgés de moins de12 ans. Le risque de blessures des quads est presque aussi aujourd'hui qu'au cours des années'80.	95% des enfants blessés conduisaient un VTT de taille adulte 4% des conducteurs blessés avaient eu une formation.	-Mesures pour interdire l'utilisation d'un VTT par un enfant de moins de 16 ans en toute circonstance; -L'industrie devrait se joindre aux professionnels de la santé, au organismes de défense des consommateurs et autres groupes de pression pour réviser les caractéristiques des VTT, développer les aspects concernant les permis et les cours de conduite des VTT. -Bannir l'usage de VTT de taille adulte par les enfants de moins de 16ans. -Obliger les manufacturiers à racheter tous les trimotos ainsi que les quads achetés pour être utilisés par des enfants.	
Consumer Product Safety Commission, 2003 33		1982-2001, USA Analyse du risque de conduite des VTT	L'augmentation des blessures a été plus grande chez les 16 ans et plus L'augmentation des blessures est associée avec l'utilisation d'un VTT équipé d'un moteur de 400cc et plus comparé à l'utilisation de VTT de plus petites cylindrées.			

Auteur (s)	Publication année	Période étudiée, Lieu	Type de blessures	Causes identifiées	Recommandations	Mesures inefficaces
MOTOCROSS						
Gobbi, 2004 23		1980-1991, Europe, 1 500 accidents, 1 870 conducteurs blessés sur 15 870 athlètes participant à des compétitions	Taux d'incidence des blessures: 94,5/1 000 coureurs -Stade : 150/1 000 -Extérieur : 76/1 000 Risque d'accident : 22,7/100 h de course 1870 blessés : 1076 contusions : -28% m. supérieurs -27% m. inférieurs -21% tronc -16% visage 450 fractures : -51% m. supérieurs -38% m. inférieurs -19% : colonne, poitrine, crâne, (colonne-n=26, 5,8%, séquelles neurologiques dans 8 cas) 344 lésions ligaments : -60% m. inférieurs dont 42% aux genoux Traumatismes crâniens 6%; Coma 3% Perte de conscience 14% Événements intérieurs sont les moins sécuritaires : lésions à la colonne avec déficit neurologique subséquent.		Protection grâce aux vêtements Encore beaucoup à faire pour les genoux, poignets et fracture de la clavicule.	
VHR (tous)						
MMWR, 24 janv. 2003 7		1997-2002 New Hampshire Études de cas	Décès collision avec barrières sur les sentiers.		Éducation. Augmenter visibilité et signalisation éprouvée.	

Mémoire de la Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches
Consultation sur les véhicules hors route

Références complètes des textes résumés dans la grille

(1) Bishop, G.A; Morris, J.A. ad D.H. Stedman. *Snowmobile contributions to mobile source emissions in Yellowstone National Park.* **Environmental Science & Technol**. 2001 Jul 15; 35 (14): 2874-81.

(2) Rehn, B; Nilsson, T.; Olofsson, B. et al. *Whole-body vibration exposure and non-neutral neck postures during occupational use of all-terrain vehicles.* **Annals of Occupational Hygiene.** 2005 Apr;49(3):267-75.

(3) Aitken, M.E; Graham, C.J.; Killingsworth, J.B. et al. *All-terrain vehicle injury in children: strategies for prevention.* **Injury Prevention.** 2004 Oct;10(5):303-7.

(4) Stewart, R.L. and G.B. Black. *Snowmobile trauma: 10 years' experience at Manitoba's tertiary trauma centre.* **Canadian Journal of Surgery**. 2004 Apr;47(2):90-4.

(5) Decou, J.M.; Fagerman, L.E.; Ropele, D. et al. *Snowmobile injuries and fatalities in children.* **Journal of Pediatric Surgery.**. 2003 May;38(5):784-7.

(6) Pierz ,J.J. *Snowmobile injuries in North America.* **Clinical Orthopaedics and Related Research.** 2003 Apr;(409):29-36.

(7) [Sans auteur] *Deaths among drivers of off-road vehicles after collisions with trail gates--New Hampshire, 1997-2002.* **MMWR - Morbidity and Mortality Weekly Report**. 2003 Jan 24;52(3):45-6.

(8) Rodgers, G.B. and P. Adler. *Risk factors for all-terrain vehicle injuries: a national case-control study.* **American Journal of Epidemiology.** 2001 Jun 1;153(11):1112-8.

(10) Rowe, B.; Milner, R.; Johnson, C. and G., Bota. *The association of alcohol and night driving with fatal snowmobile trauma: a case-control study.* **Annals of Emergency Medicine.** 1994 Nov;24(5):842-8.

(11) Rowe, B.; Milner, R.; Johnson, C. and G., Bota. *Snowmobile-related deaths in Ontario: a 5-year review.* **Canadian Medical Aassociation Journal.** 1992 Jan 15;146(2):147-52.

(12) Pekkarinen, A. and H. Anttonen. *Safety in the use of four-wheeled all-terrain vehicles in Finland.* **Arctic Medical Research.** 1992;51 Suppl 7:77-81.

(13) Tostrup, B. *Ergonomic aspects on snowmobile driving.* **Arctic Medical Research.** 1994;53 Suppl 3:45-54.

(14) Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Snowmobile fatalities--Maine, New Hampshire, and Vermont, 2002-2003.* **MMWR - Morbidity and Mortality Weekly Report**. 2003 Dec 19;52(50):1221-4.

(15) Landen, M.G.; Middaugh, J. and A.L. Dannenberg. *Injuries associated with snowmobiles, Alaska, 1993-1994.* **Public Health Reports.** 1999 Jan-Feb;114(1):48-52.

(16) Beilman, G.J.; Brasel, K.J.; Dittrich, K. et al. *Risk factors and patterns of injury in snowmobile crashes.* **Wilderness & Environmental Medicine.** 1999 Winter;10(4):226-32.

(17) Sundstrom, I.; Zetterqvist, H. and U. Bjornstig. *Snowmobile injuries in Kiruna, northern Sweden.* **Arctic Medical Research.** 1994 Oct;53(4):189-95.

(18) Hamdy, C.R.; Dhir, A.; Cameron, B. et al. *Snowmobile injuries in northern Newfoundland and Labrador: an 18-year review.* **The Journal of Trauma.** 1988 Aug;28(8):1232-7.

(19) Lynch, J.M.; Gardner, M.J. and J. Worsey. *The continuing problem of all-terrain vehicle injuries in children.* **Journal of Pediatric Surgery.** 1998 Feb;33(2):329-32.

(20) Farley, D.R.; Orchard, T.F.; Bannon, M.P. et al. *The care and cost of snowmobile-related injuries.* **Minnesota Medicine.** 1996 Dec;79(12):21-5.

(21) Ostrom, M. and A. Eriksson. *Snowmobile fatalities aspects on preventive measures from a 25-year review.* **Accident, Analysis and Prevention.** 2002 Jul;34(4):563-8.

(22) Rios-Reboyras, L.A, Grovis, J.E.; Ramirez, N. et al. *Musculoskeletal trauma in four-wheeled all-terrain vehicles.* **Orthopedics.** 2002 Oct;25(10):1079-82.

(23) Gobbi, A.; Tuy, B. and I. Panuncialman. *The incidence of motocross injuries: a 12-year investigation.* **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.** 2004 Nov;12(6):574-80. Epub 2004 May 5.

(24) Rice, M.R.; Alvanos, L. and B. Kenney. *Snowmobile injuries and deaths in children: a review of national injury data and state legislation.* **Pediatrics.** 2000 Mar;105(3 Pt 1):615-9.

(25) James, E.C.; Lenz, J.O.; Swenson, W.M. et al. *Snowmobile trauma: an eleven-year experience.* **The American Surgeon.** 1991 Jun;57(6):349-53.

(26) Scutchfield, S.B. *All-terrain vehicles: injuries and prevention.* **Clinical Orthopaedics and Related Research.** 2003 Apr;(409):61-72. Review.

(27) Acosta, J.A. and P.Rodriguez. *Morbidity associated with four-wheel all-terrain vehicles and comparison with that of motorcycles.* **The Journal of Trauma.** 2003 Aug;55(2):282-4.

(28) Murphy, N. and N.L. Yanchar. *Yet more pediatric injuries associated with all-terrain vehicles: should kids be using them?* **The Journal of Trauma**. 2004 Jun;56(6):1185-90.

(29) Lower, T.; Egginton, N.; Ellis, I. et al. **Reducing All-Terrain Vehicule Accidents. A randomised control study of the effect of driver training.** Rural Industries Research and Development Corporation. Barton, Australia, 2005. 43 p.
http://www.rirdc.gov.au/reports/HCC/04-174.pdf

(30) Maull, K.I.. *All Terrain Vehicule (ATV) Crashes.* **Panamerican Journal of Trauma.** March, 11 (1), 2004 : 4-6.
http://www.panamtrauma.org/JournalMarzo2004.pdf

(31) Brown, R.; Cvijanovich, N.; Helmkamp, J. et al. **All-Terrain-Vehicule Safety Crisis : America's Children at risk.** Consumer Federation of America, Bluewater Network and Natural Trails and Waters Coalition. Washington and San Francisco, 2002, 24 p.
http://www.naturaltrails.org/issues/ATVSafety/ATV_Safety_Crisis.pdf

(32) ICIS. **Motoneige : grande responsable des blessures graves liées aux sports d'hiver et aux activités récréatives, selon l'Institut canadien d'information sur la santé (ICIS).**
http://secure.cihi.ca/cihiweb/dispPage.jsp?cw_page=media_15jan2003_f

(33) Consumer Product Safety Commission. **Public Field Hearing Concerning All-Terrain Vehicles. Notice of public Hearing**. April 18, 2003.
http://www.cpsc.gov/businfo/frnotices/fr03/atvwv.html

(34) Rowe, B.H.; Therrien, S.A., Bretzlaff, J.A. et al. *The effect of a community-based police surveillance program on snowmobile injuries and deaths.* **Canadian Journal of Public Health.** 1998 Jan-Feb;89(1):57-61.

ANNEXE B-
GUIDELINES FOR COMMUNITY NOISE
Edited by Birgitta Berglund, Thomas Lindvall, Dietrich H Schwela, page 65

Table 4.1: Guideline values for community noise in specific environments.

Specific environment	Critical health effect(s)	LAeq [dB]	Time base [hours]	LAmax, fast [dB]
Outdoor living area	Serious annoyance, daytime and evening Moderate annoyance, daytime and evening	55 50	16 16	- -
Dwelling, indoors Inside bedrooms	Speech intelligibility and moderate annoyance, daytime and evening Sleep disturbance, night-time	35 30	16 8	 45
Outside bedrooms	Sleep disturbance, window open (outdoor values)	45	8	60
School class rooms and pre-schools, indoors	Speech intelligibility, disturbance of information extraction, message communication	35	during class	-
Pre-school Bedrooms, indoors	Sleep disturbance	30	sleeping -time	45
School, playground outdoor	Annoyance (external source)	55	during play	-
Hospital, ward rooms, indoors	Sleep disturbance, night-time Sleep disturbance, daytime and evenings	30 30	8 16	40 -
Hospitals, treatment rooms, indoors	Interference with rest and recovery	#1		
Industrial, commercial, shopping and traffic areas, indoors and Outdoors	Hearing impairment	70	24	110
Ceremonies, festivals and entertainment events	Hearing impairment (patrons:<5 times/year)	100	4	110
Public addresses, indoors and outdoors	Hearing impairment	85	1	110
Music through headphones/ Earphones	Hearing impairment (free-field value)	85 #4	1	110
Impulse sounds from toys, fireworks and firearms	Hearing impairment (adults) Hearing impairment (children)	- -	- -	140 #2 120 #2
Outdoors in parkland and conservation areas	Disruption of tranquillity	#3		

#1: as low as possible.
#2: peak sound pressure (not LAmax, fast), measured 100 mm from the ear.
#3: existing quiet outdoor areas should be preserved and the ratio of intruding noise to natural background sound should be kept low.
#4: under headphones, adapted to free-field values

Mémoire de la Direction de santé publique de Chaudière-Appalaches
Pour audition sur les véhicules hors route